

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-104103

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

G01L 17/00

B60C 23/02

G08C 17/02

(21)Application number : 08-269186

(71)Applicant : ALPHA BETA ELECTRON AG

(22)Date of filing : 18.09.1996

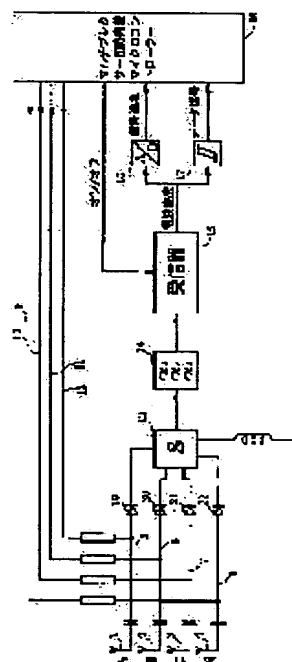
(72)Inventor : MICHAEL SCHROETER  
WILLI SCHMIDIGER

## (54) TIRE PRESSURE MONITORING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable recognition of a measurement value corresponding to a correct wheel position and an alarm by making a specific wireless signal correspond to a wheel placed adjacently to a reception antenna providing the maximum radio wave intensity value during a specific time interval.

**SOLUTION:** Four reception antennas A to N for example placed adjacently to respective wheels such as wheel rims are connected to a sum multiple node S via connection lines 5 to 8 with transistors 19 to 22 functioning as switches inserted. The sum multiple node S is coupled to a receiver 15 via a filter 14. The receiver 15 not only demodulates received signals but also senses radio wave intensity applied to the sum multiple node S in a specific time interval for inputting via an ADD-converter 16 to a microcomputer 18. The microcomputer 18 makes a specific wireless signal correspond to a wheel placed adjacently to a reception signal providing the maximum radio wave intensity during the specific time interval to identify the wheel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the inflation pressure monitoring apparatus for the car which has two or more wheels equipped with a pneumatic tire -- it is -- signal generation equipment; which gives the pneumatic pressure in the pneumatic tire, the electric pressure signal corresponding to [ sense tire temperature additionally and ] said pneumatic pressure, and the electric temperature signal corresponding to [ when it corresponds ] said tire temperature in each wheel

- Each receiving antenna which adjoined each corresponding wheel and was applied to the structure of a car fixed (A, B, C...N);
- A transmitting means to generate at least the radio signal which consists of a control signal corresponding to said electric pressure signal, and a control signal corresponding to [ when it corresponds ] said electric temperature signal in order to carry out remote transmission to said each receiving antenna in each wheel;
- the inflation-pressure monitoring apparatus which is a central assessment means for evaluating said radio signal in said car, and consists of central assessment means [ for giving the information about the situation of each tire to the operator of said car ]; -- it is -- what is connected through a path cord (a, b, c...n) with all said receiving antennas (A, B, C...N) respectively separate from the single receiving means combined with said central assessment equipment -- it is --;
- Said receiving means consists of a multiplexer circuit which has connected with said receiving means the receiving antenna with which many [ one selected receiving antenna or ] were chosen for every time interval.;
- Further, said receiving means senses the radio field intensity of each specific radio signal, and sorts out the specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals.;
- It is the inflation pressure monitoring apparatus characterized by being what becomes that a central assessment means matched with the specific wheel which adjoined said specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals in the specific radio signal, and has been arranged in this way.

[Claim 2] It is the inflation pressure monitoring apparatus according to claim 1 designed so that said radio signals are a harmonic ringing and a RF signal modulated at least by the control signal and the digital signal which consists of identification code or a signal, and/or a check digit further additionally at least, said receiving antenna (A, B, C...N) and said receiving means may be designed so that said RF signal may be received, and said central assessment equipment can evaluate said digital signal.

[Claim 3] Sorting of a specific receiving antenna (A, B, C...N) which gives assessment of the signal strength sensed by said receiving means and the maximum of signal strength is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 2 which is what is made by said harmonic ringing.

[Claim 4] It is the inflation pressure monitoring apparatus according to claim 1 which is what each change means is inserted in each path cord (a, b, c...n), and drives said change means by said multiplexer circuit the time-control multiplexer method.

[Claim 5] Said multiplexer circuit is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 4 which is what merely maintains two change means to an ON state, and converts many change means or all change means into coincidence at an ON state only one single change means or while receiving said the radio signal, and is maintained after that in the predetermined time interval which receives a radio signal.

[Claim 6] Said multiplexer circuit converts many change means or all change means into an ON state, before receiving - radio signal. - In time amount until the antenna which it is, and evaluates the synchronizing signal and

gives the strongest RF signal after a radio signal reaches is determined While changing one after another continuously, converting a means into an OFF state and receiving the control signal of said the radio signal continuously after an appropriate time [ - ] The inflation pressure monitoring apparatus according to claim 5 which converts many change means or all change means into an ON state in order to carry out multi-pass reception of this control signal with many receiving antennas (A, B, C...N).

[Claim 7] In time amount until the antenna which it is and gives the strongest RF signal is determined while said multiplexer circuit receives the synchronizing signal of - radio signal Only one single change means or a two free change means is converted into an ON state one after another. - The inflation pressure monitoring apparatus according to claim 5 which converts many change means or all change means into an ON state in order to carry out multi-pass reception of this control signal with many receiving antennas (A, B, C...N) while receiving the control signal of said that radio signal continuously after that.

[Claim 8] Each change means is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 4 which is what consists of diode.

[Claim 9] Each change means is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 4 which is what consists of a transistor.

[Claim 10] Each path cord (a, b, c...n) is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 4 combined with the common sum major node (S) in the latter part of each change means.

[Claim 11] For the signal strength formed in a sum major node (S), the signal strength which is sent to a receiving means and shown in said receiving means is the inflation pressure monitoring apparatus according to claim 10 changed into a digital signal on the strength by the analog-digital converter.

[Claim 12] In addition to the sum major node (S) which results in said receiving means, said central assessment equipment consists of a microprocessor and a multiplexer circuit, and is the following functions. : - Each antenna (A, B, C...N) is scanned one after another in the signal strength shown in a specific receiving antenna (A, B, C...N) by the multiplexer circuit by the time-control multiplexer method, respectively.;

- Supposing the signal strength which deserves being received is shown in a certain specific receiving antenna, this specific receiving antenna (for example, A) will be chosen.;

- A receiving means is connected to one of other remaining antennas (A, B, C ... or N), synchronizing with each data bit.;

- In a sum major node (S), RF output from two receiving antennas (for example, A+B) supplied simultaneously is applied.;

- It is determined which receiving antenna (A or B) gives the maximum signal strength by the comparison of signal strength ("A" and ("A+B")).;

- A more powerful receiving antenna (A or B) has an ON state maintained as a selected receiving antenna in the following bit spacing.;

- The above process is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 1 which is what demonstrates the function in which the specific receiving antenna which is repeated about the remaining receiving antenna (C...N) and gives the maximum signal strength is sorted out eventually.

[Claim 13] Said synchronizing signal is an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 2 which consists of about 8-16 bits.

[Claim 14] the multi-pass receiver used for an inflation pressure monitoring apparatus according to claim 1 -- it is - two or more receiving antennas (A, B, C...N) which adjoin each transit wheel at least, are arranged fixed at the structure of a car, and correspond to each specific wheel, respectively -- having --;

- Said all receiving antennas (A, B, C...N) are connected through the path cord (a, b, c...n) respectively separate from a single receiving means.;

- Said receiving means consists of a multiplexer circuit which has connected with said receiving means the receiving antenna with which many [ one selected receiving antenna or ] were chosen for every time interval.;

- Further, said receiving means senses the radio field intensity of each specific radio signal, and sorts out the specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals.;

- The multi-pass receiver with which said central assessment means is characterized by being that which makes it possible to match with the specific wheel which adjoined said specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals in the specific radio signal, and has been arranged in this way.

[Claim 15] It is the multi-pass receiver according to claim 14 designed so that radio signals are a harmonic

ringing and a RF signal modulated at least by the control signal and the digital signal which consists of identification code or a signal, and/or a check digit further additionally at least, a receiving antenna (A, B, C...N) and a receiving means may be designed so that said RF signal may be received, and central assessment equipment can evaluate said digital signal.

[Claim 16] Sorting of a specific receiving antenna (A, B, C...N) which gives assessment of the signal strength sensed by the receiving means and the maximum of signal strength is a multi-pass receiver according to claim 15 which is what is made by said harmonic ringing.

[Claim 17] It is the multi-pass receiver according to claim 14 which is what each change means is inserted in each path cord (a, b, c...n), and drives said change means by said multiplexer circuit the time-control multiplexer method.

[Claim 18] Said multiplexer circuit is a multi-pass receiver according to claim 17 which is what merely maintains two change means to an ON state, and converts many change means or all change means into coincidence at an ON state only one single change means or while receiving said the radio signal, and is maintained after that in the predetermined time interval which receives a radio signal.

[Claim 19] Said multiplexer circuit converts many change means or all change means into an ON state, before receiving - radio signal.;

- After a radio signal reaches, in time amount until the antenna which it is, and evaluates the synchronizing signal and gives the strongest RF signal is determined, change one after another continuously and convert a means into an OFF state.;

- The multi-pass receiver according to claim 18 which converts many change means or all change means into an ON state in order to carry out multi-pass reception of this control signal with many receiving antennas (A, B, C...N) while receiving the control signal of said that radio signal continuously after an appropriate time.

[Claim 20] In time amount until the antenna which it is and gives the strongest RF signal is determined while a multiplexer circuit receives the synchronizing signal of - radio signal Only one single change means or a two free change means is converted into an ON state one after another. - The multi-pass receiver according to claim 18 which converts many change means or all change means into an ON state in order to carry out multi-pass reception of this control signal with many receiving antennas (A, B, C...N) while receiving the control signal of said that radio signal continuously after that.

[Claim 21] Each change means is a multi-pass receiver according to claim 17 which is what consists of diode.

[Claim 22] Each change means is a multi-pass receiver according to claim 17 which is what consists of a transistor.

[Claim 23] Each path cord (a, b, c...n) is a multi-pass receiver according to claim 17 combined with the common sum major node (S) in the latter part of each change means.

[Claim 24] For the signal strength formed in a sum major node (S), the signal strength which is sent to a receiving means and shown in said receiving means is the multi-pass receiver according to claim 23 changed into a digital signal on the strength by the analog-digital converter.

[Claim 25] In addition to the sum major node (S) which results in said receiving means, said central assessment equipment consists of a microprocessor and a multiplexer circuit, and is the following functions. : - Each antenna (A, B, C...N) is scanned one after another in the signal strength shown in a specific receiving antenna (A, B, C...N) by the multiplexer circuit by the time-control multiplexer method, respectively.;

- Supposing the signal strength which deserves being received is shown in a certain specific receiving antenna, this specific receiving antenna (for example, A) will be chosen.;

- A receiving means is connected to one of other remaining antennas (A, B, C ... or N), synchronizing with each data bit.;

- In a sum major node (S), RF output from two receiving antennas (for example, A+B) supplied simultaneously is applied.;

- It is determined which receiving antenna (A or B) gives the maximum signal strength by the comparison of signal strength ("A" and ("A+B")).;

- A more powerful receiving antenna (A or B) has an ON state maintained as a selected receiving antenna in the following bit spacing.;

- The above process is a multi-pass receiver according to claim 14 which is what demonstrates the function in which the specific receiving antenna which is repeated about the remaining receiving antenna (C...N) and gives the maximum signal strength is sorted out eventually.

[Claim 26] A synchronizing signal is a multi-pass receiver according to claim 15 which consists of about 8-16

bits.

[Claim 27] A receiving means is a multi-pass receiver according to claim 14 each of these receiving antennas of whose are the things corresponding to [ consist of four receiving antennas (... A, B, C, N), and ] one transit wheel of an automobile.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

apan Patent Office is not responsible for any  
amages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the inflation pressure monitoring apparatus which consists of each signal generation equipment in each wheel, each receiving antenna for every wheel, each transmitting means for carrying out remote transmission of the radio signal to the above-mentioned receiving antenna in each wheel, and a central assessment means for evaluating the radio signal concerned in order to give a car operator the information about the situation of each tire.

[0002] Furthermore, this invention relates to the multi-pass receiver especially 4-fold receiver, or 5-fold receiver for such an inflation pressure monitoring apparatus. The inflation pressure monitoring apparatus concerning this invention is used about the car for land and aircraft by which many pneumatic tires are applied, and it deals in it. Preferably, this inflation pressure monitoring apparatus is used as equipment of an acting-as monitor of tire internal pressure of automatic transportation, such as automobile, truck, and bus, sake, and it deals in it.

[0003] Although the case where the inflation pressure monitoring apparatus concerning this invention is hereafter applied to the automobile by which it is equipped with four tires which acted as the monitor is explained, as for the inflation pressure monitoring apparatus concerning this invention, application is not limited only to such an automobile. Furthermore, according to a request, it acts as the monitor also of the pneumatic pressure in a reserve wheel.

[0004]

[Description of the Prior Art] The inflation pressure monitoring apparatus of a type which was described above is indicated by reference DE-C No. 3930479 [ two to ]. According to this reference, the receiver according to individual accompanies each wheel possessing a sending set. Typically, each receiver is constituted by the ferrite rod which has a receiving antenna and a well-known receiving circuit. The power which a receiving circuit needs is supplied from the power supply system of a car. The above-mentioned receiving circuit consists of an output unit connected with the display laid in the instrument panel of a car etc. by the path cord. The above-mentioned display includes the weighting network which matches the signal pulse given from a certain specific transmission/receiving means with the corresponding wheel display.

[0005] According to the well-known inflation pressure monitoring apparatus, the sending set in a wheel and the corresponding receiving antenna which has a receiving circuit are only connected by this receiving antenna arranged [ as opposed to / only / the wheel which acts as a monitor ] specially. In practice, it is found out that this mere connection is often insufficient. The sending set is arranged at the wheel to rotate and is often interrupted with a wheel rim and the wall of a pneumatic tire. The revolution of a wheel is \*\*\*\*\* also about the imperfection of a receive state. The deletion deletion of the signal is carried out by the signal dissipation and/or the echo of a receiving antenna in an installation. Furthermore, the high signal strength it is not only received by the response antenna with which the radio signal generated with the sending set adjoins dependability \*\*\*\* signal transduction directly, but received by other receiving antennas installed in the car is required. Moreover, a large amount of costs start equipping the perfect receiving set corresponding to each wheel.

[0006] Reference DE-C No. 3605097 [ two to ] is related with the equipment for the decision of the value in the traveller of a car, especially an airplane measured in that wheel how many sets. About a large-sized airplane, the die length of the path cord which connects between the central processing units estimated as the sensor installed in the wheel must be set to 30m or more, therefore, if possible, must lessen the number of the path cords. A pressure signal is inputted into a path cord through an accommodation transformer, the secondary of

the accommodation transformer corresponds to the tire part to rotate, and a primary side corresponds to the adjoining stationary tire part. A current is supplied to the time amount set up beforehand by only one path cord, and a measurement signal is transmitted to it by the same line. In order to transmit the brake temperature of a further predetermined wheel in addition to inflation pressure, a temperature signal must be transmitted through the "mistaken" path cord which is not an operating state at the event. A temperature signal is matched with the wheel which would be in operating state then exactly with multiplexer equipment through this "mistaken" path cord. This well-known system does not carry out remote transmission of the signal. Moreover, it is received from some wheels and the problem which chooses one signal from two or more pressure signals simultaneously supplied to one receiving means is not produced.

[0007] Reference DE-A No. 4205911 [ one to ] is indicating the equipment for the pneumatic pressure monitoring of the car wheel equipped with a pneumatic tire. A signal is transmitted to a central receiver from each rotating wheel by the remote transmitting approach, for example. The special identification code which shows the wheel to which a pressure signal corresponds is added. The receiving set has memory and the identification code of each wheel is memorized by memory. A specific wheel is determined by the identity of the identification code which remote transmission was carried out and was received, and the memorized identification code. A multiplexer circuit is not described into reference in connection with a well-known receiver.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention is the inflation pressure monitoring apparatus of an above-mentioned type, and a certain specific wheel which sent the radio signal constitutes the receiver and a certain radio signal from assessment equipment made to correspond to high-reliability simply, and it is in the place which offers the inflation pressure monitoring apparatus which the operator of a car can recognize about the measured value and warning corresponding to a right wheel location.

[0009] Moreover, the object of this invention is also in the place which raises the transmitting dependability of the above-mentioned inflation pressure monitoring apparatus as much as possible by carrying out multi-pass reception with at least four receiving antennas.

[0010] Furthermore, the object of this invention is also in the multi-pass receiver constituted simply for the above-mentioned inflation pressure monitoring apparatus, and \*\*\*\*\* which offers 4-fold receiver or 5-fold receiver especially.

[0011]

[Means for Solving the Problem] the inflation pressure monitoring apparatus for the car which has two or more wheels which this invention equipped with the pneumatic tire -- it is -- signal generation equipment; which gives the pneumatic pressure in the pneumatic tire, the electric pressure signal corresponding to [ sense tire temperature additionally and ] said pneumatic pressure, and the electric temperature signal corresponding to [ when it corresponds ] said tire temperature in each wheel

– Each receiving antenna which adjoined each corresponding wheel and was applied to the structure of a car fixed (A, B, C...N);

– A transmitting means to generate at least the radio signal which consists of a control signal corresponding to said electric pressure signal, and a control signal corresponding to [ when it corresponds ] said electric temperature signal in order to carry out remote transmission to said each receiving antenna in each wheel;

– the inflation-pressure monitoring apparatus which is a central assessment means for evaluating said radio signal in said car, and consists of central assessment means [ for giving the information about the situation of each tire to the operator of said car ]; -- it is -- what is connected through a path cord (a, b, c...n) with all said receiving antennas (A, B, C...N) respectively separate from the single receiving means combined with said central assessment equipment -- it is --;

– Said receiving means consists of a multiplexer circuit which has connected with said receiving means the receiving antenna with which many [ one selected receiving antenna or ] were chosen for every time interval.;

– Further, said receiving means senses the radio field intensity of each specific radio signal, and sorts out the specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals.;

– It is the inflation pressure monitoring apparatus which is what becomes that a central assessment means matched with the specific wheel which adjoined said specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals in the specific radio signal, and has been arranged in this way.



[0012] moreover, the multi-pass receiver with which this invention is used for the above-mentioned inflation pressure monitoring apparatus -- especially -- 4-fold receiving means or 5-fold receiving means -- it is -- from two or more receiving antennas (A, B, C...N) which adjoin each transit wheel at least, are arranged fixed at the structure of a car, and correspond to each specific wheel, respectively -- becoming --;

- Said all receiving antennas (A, B, C...N) are connected through the path cord (a, b, c...n) respectively separate from a single receiving means.;

- Said receiving means consists of a multiplexer circuit which has connected with said receiving means the receiving antenna with which many [ one selected receiving antenna or ] were chosen for every time interval.;

- Further, said receiving means senses the radio field intensity of each specific radio signal, and sorts out the specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals.;

- It is the multi-pass receiver which is that which makes it possible to match with the specific wheel which said central assessment means adjoined said specific receiving antenna which gives the maximum of the radio field intensity of the radio signal received between said specific time intervals in the specific radio signal, and has been arranged in this way.

[0013] The inflation pressure monitoring apparatus in this invention needs only one receiving means regardless of the number of the receiving antennas in a car. Even if it is the automobile which has four transit wheels, therefore is the case where it has four receiving antennas which adjoined each wheel and have been arranged at the structure of an automobile, only one receiving means is required. Therefore, three receiving sets can be saved compared with the well-known inflation pressure monitoring apparatus in the DE-C No. 3930479 [ two to ] reference mentioned above. Furthermore, this invention makes it possible to match a certain radio signal with the specific wheel which transmitted the radio signal with high-reliability by the multiplexer circuit.

[0014] After sorting out the receiving antenna which is in the time interval of a certain radio signal, and gives the maximum of radio field intensity, many receiving antennas or multi-pass reception which converts all receiving antennas into the receive mode preferably, and secures the high-reliability of transmission for the control signal of the above-mentioned radio signal by [ many ] receiving with all receiving antennas preferably can be carried out. Matching with many radio signals and one corresponding wheel location can improve the hit dependability of matching in the radio signal which follows it from a radio signal by being equalized in long time amount rather than it consists of some radio signals which a certain specific wheel follows at least.

[0015] Furthermore, in the gestalt of desirable operation of this invention, a multi-pass receiving means constituted simply by which the high transmitting dependability of the above-mentioned inflation pressure monitoring apparatus is securable can be offered.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The inflation pressure monitoring apparatus of this invention is explained further below at a detail. This invention relates mainly to the means and equipment of a receiving side of a car. Well-known equipment can be used about the equipment of transmitting sides, such as signal generation equipment by the side of a wheel, and a sending set. The equipment of such a transmitting side can be installed in a tire valve given in reference DE-C No. 3930479 [ two to ], or DE-C No. 4303583 [ two to ].

[0017] Moreover, the equipment of such a transmitting side can be installed in the valve cap with which the bulb tube of a well-known automobile tire valve given in reference DE-C No. 3930480 [ two to ] or DE-C No. 4303591 [ two to ] is equipped at a screwed type. Furthermore, the equipment of such a transmitting side may be fixed to the wheel rim of an automobile tire as indicated by other reference. In the rotating wheel of an automobile, by the control signal which shows the actual inflation pressure force especially, and request, I hear that the equipment of such a transmitting side generates the radio signal of the RF-signal format which consists of a control signal which shows tire temperature additionally [ when it corresponds ], and an important thing has it the most important actual condition data of a pneumatic tire, and at least here.

[0018] typical -- as the above-mentioned radio signal -- a mega hertz (MHz) band -- for example, 200MHz or more, frequency (about 433MHz or about 900MHz) of a modulation RF signal is suitable, and preferably usable. Furthermore, preferably, the data transmitted in remote transmission exist in the form of digital data, and make possible the amplitude modulation or the frequency modulation of a carrier frequency about the above-mentioned digital data again. A desirable radio signal consists of an about 60-80-bit digital format. Such a radio signal becomes an alignment code, i.e., an about 8-16-bit signal, and identification code, i.e., a type target, from a 32 bits signal, an about 4-16-bit control signal, and a check digit. Typically, transmission of the radio signal of the above-mentioned type takes the time amount of several mm second from a divisor microsecond. As a

transmitting means which can be used preferably, the radio signal which consists of about 80 bits can be transmitted by about 5 mses.

[0019] One receiving antenna corresponds to each wheel which has a transmitting means according to individual. This receiving antenna adjoins the wheel concerned and is installed fixed in the structure of an automobile, for example, the corresponding wheel case, etc. This receiving antenna is optimized by the well-known approach, in order to receive the RF signal of the above-mentioned wheel by the electronic means. The recovery and decode of a signal which were received are performed by a receiving means and the assessment means. Preferably, the above-mentioned receiving means is designed so that the sensibility may be abbreviation minus 100 – minus 120dB.

[0020] The above-mentioned receiving means and the above-mentioned assessment means can be carried in a part for the center section of an automobile. This receiving means and an assessment means are combined, it is good also as one single unit, and has a control unit or assessment equipment of a microprocessor format with the receiver in this case, and the above-mentioned control unit and/or the above-mentioned microprocessor consist of many switching devices (decode) and logical elements. Furthermore, these switching devices include the multiplexer circuit. This unit can be carried in the trunk of an automobile. This unit is connected to the interface of an instrument panel or a mounted computer by the path cord for signal transmissions. As other approaches, one single receiving means may be prepared and you may connect by the assessment equipment and the path cord in the place which left this spatially.

[0021] According to the essential description of this invention, all receiving antennas are combined only with one single receiving means. The path cord according to individual connects each receiving antenna (henceforth an "antenna"), and the above-mentioned receiving means. According to arrangement of the central unit which constitutes a receiving means or the above-mentioned receiving means, these path cords may be different die length, and the signal by which harness \*\*\*\*\* is carried out in a path cord in this case produces attenuation which corresponds and is different. In such a case, the measured radio field intensity is estimated in addition (for example, microprocessor), and compensates such attenuation originating in equipment. Typically, in the range of this invention, it is not necessary to install amplifier in from an antenna before a receiving means.

[0022] It changes to each path cord and a means is inserted. Typically, the switching time for 1 or less microsecond is required. Therefore, a desirable change means consists of diode or a transistor. By the time-control multiplex mode, each change means connects a certain specific antenna to the above-mentioned receiving means by the multiplexer circuit, or (ON state) separates a certain specific antenna from the above-mentioned receiving means (OFF state).

[0023] The multiplexer circuit is known by this contractor and it is not necessary to explain it to a detail here. Typically as an especially suitable multiplexer circuit for this invention, many of these switches are appropriately controlled including many switches and a control unit like a microprocessor. Unlike the usual multiplexer circuit or multiplexer switching board which maintains only one switch per time interval to an ON state, in this invention, what can maintain many switch or all switches to an ON state between a certain specific time intervals can be used suitably.

[0024] The radio field intensity given to each antenna is scanned and accumulated fundamentally, and there is a lot of possibility in the approach for sorting out one antenna which gives the maximum radio field intensity for every time interval. For this object, each antenna is controlled by the time-control multiplexer approach from a degree to a degree, the radio field intensity in each antenna is determined and saved, and the antenna which each other is compared and gives the maximum radio field intensity is determined. In this case, in this invention, it is not limited especially about the decision approach of an antenna of giving the maximum radio field intensity.

[0025] Preferably, the addition approach by which two different antennas are simultaneously combined with one sum major node is applied. In this case, the so-called "diversity receiver" is formed, and a RF signal is caught in two different locations (antenna). In addition to the concrete operation of specification of a wheel, further, this approach has the profitableness which can secure high receiving dependability, also when a certain specific transmitter has been arranged to an antenna at nonconformity (attenuation of the electric wave by echo).

[0026] In this case, the following operations are realized by the suitable assessment equipment, receiving means, and multiplexer circuit which have the microprocessor to which the sum major node was added. : – Each antenna is scanned one after another in the radio field intensity shown in a specific receiving antenna by the multiplexer circuit by the time-control multiplexer method, respectively;

– Supposing the radio field intensity which deserves being recorded is shown in a certain specific receiving antenna, this specific receiving antenna will be chosen.;

- A receiving means is connected to one of other remaining antennas, synchronizing with each data bit.;
- In a sum major node, RF output from two receiving antennas supplied simultaneously is applied.;
- It is determined which receiving antenna (A or B) gives the maximum radio field intensity by the comparison ("A" and ("A+B")) of radio field intensity.;
- A more powerful receiving antenna (A or B) has an ON state maintained as a selected receiving antenna in the following bit spacing.;
- The above process is repeated about the remaining receiving antenna, and the specific receiving antenna which gives the maximum radio field intensity is sorted out eventually.

[0027] Since a receive state is improved for every selection between each bit spacing by this approach, by it, a receiving means becomes possible [ approaching the maximum input signal without loss of a data bit ]. Once the strongest antenna is determined, the wheel corresponding to it will be evaluated further, and will be corrected until it reaches the last bit of a radio signal. Preferably, each radio signal consists of each wheel and characteristic identification code corresponding to that transmitting means additionally, and, thereby, can be additionally contributed to this assessment performed further. Therefore, whenever the possibility of incorrect assessment results in the following radio signal which follows it from one radio signal for every bit of a radio signal again, it decreases. Consequently, it becomes possible with very simple structure to match with the "transmitting wheel" which corresponds one radio signal by the minimum radio signal with advanced hit dependability with a small number of component.

[0028] The approach of sorting out the antenna which gives the maximum radio field intensity mentioned above is applicable into a total of one persistence time of a radio signal. However, as for this sorting, it is desirable to perform only in the persistence time of the synchronizing signal of a radio signal. Such a synchronizing signal can be made into 8-16 bits in the initial phase of a radio signal, for example. This synchronizing signal does not include any data information about a control signal. Even if a number of bits of this synchronizing signal lose in a selection process, matching of a right wheel will be possible by evaluating the above-mentioned synchronizing signal. In this case, decode and assessment of a control signal are performed when a final response with a radio signal and a wheel is decided.

[0029] Once matching with the wheel in which a certain specific radio signal and it originate is established eventually, in the gestalt of still more advantageous operation of this invention, all antennas will be especially connected to a receiving means simultaneously during decode of a control signal, and the period of assessment in the second half phase of this radio signal during the decode of the remaining part of this radio signal performed continuously preferably, and the period of assessment. This kind of a change and the control mode raise transmitting dependability intentionally. The loss of signal effectiveness in one antenna produced by the revolution of a wheel etc. is because it is compensated by one or normal reception of the same radio signal in other antennas beyond it.

[0030] Therefore, it sets in the gestalt of desirable operation of this invention. Since a multiplexer circuit matches identification (sorting of the antenna of the maximum radio field intensity), and a certain specific radio signal with the wheel in which it originates in a predetermined time interval during reception of a radio signal. Only one number limited [ which were limited and was single-switched ], for example, two switches, is set to a connection condition (ON state), and many switches while the control signal of the same radio signal is received at least after that or all switches are simultaneously set to a connection condition.

[0031] For example, the change means or all the change means of a - many are converted into an ON state before receiving a radio signal.;

- Convert a switch into an OFF state one after another continuously in time amount until the antenna which it is especially, and evaluates the synchronizing signal and gives the strongest RF signal is determined after receiving a radio signal.;

- While receiving the control signal of this radio signal continuously after an appropriate time, in order for many receiving antennas to attain multi-pass reception of this control signal, the multiplexer circuit which converts many switch or all switches into an ON state can be mentioned.

[0032] In this case, while evaluating a synchronizing signal, it is the number of the antennas connected, and by the time the antenna of the maximum radio field intensity is determined, it will decrease continuously.

[0033] In other changes and the control mode which are replaced with an above-mentioned thing A multiplexer circuit is set during transmission of the synchronizing signal of a certain specific radio signal. Only one single switch or a two free switch is converted into an ON state one after another. And the above-mentioned multiplexer circuit In order to attain multi-pass reception of this control signal by many antennas, many switch

or all switches are converted [ be / it / under / transmitting / of the control signal of that same radio signal following it / setting ] into an ON state.

[0034] Drawing 1 shows the switching diagram of the multi-pass receiver construct in the gestalt of desirable operation of this invention. Although drawing 1 and the following examples explain this invention further, this invention is not limited to these.

[0035] A receiving means and an assessment means consist of a construct shown in drawing 1 in the gestalt of desirable operation of this invention. In the case of the passenger car which consists of four transit wheels, four receiving-antenna A (1), B (2) and C (3), and N (4) are prepared. Path cord a (5), b (6), c (7), and n (8) result [ from each antenna of A, B, C, and N ] in sum major node S (13). Into each path cord a, b, and c and n, the transistor (19, 20, 21, 22) which acts as the diode which acts as a switch, or a switch is inserted. A receiving means and assessment equipment have the microcontroller (18) which equipped the input multiplexer circuit.

[0036] It results in the path cords a, b, c, and n to which many control-line a' (12), b' (11), c' (10), and n' (9) correspond from the above-mentioned microcontroller, a corresponding switch is controlled, and one or the switch beyond it is converted into an OFF state or an ON state. Therefore, the above-mentioned microcontroller can record whether in the specific time interval with which antenna, it changes to sum major node S. The above-mentioned sum major node S is combined with the receiver (15) through the filter (14).

[0037] The above-mentioned receiver also has the work which senses the radio field intensity it not only restores to a radio signal, but given to the above-mentioned sum major node S in a certain specific time interval. The above-mentioned radio field intensity is first determined by analog format, after that, is changed into a digital signal on the strength, and is inputted into a microcontroller by the analog-digital converter (16) for assessment. A control signal is also inputted into a microcontroller through a data signal line after a corresponding recovery, and it is evaluated.

[0038]

[Effect of the Invention] The inflation pressure monitoring apparatus of this invention is simply constituted from assessment equipment which makes a certain specific wheel which sent the radio signal correspond to high-reliability by the above-mentioned configuration in the single receiver and a certain radio signal, and the operator of a car can recognize it about the measured value and warning corresponding to a right wheel location by it.

[0039] Moreover, the inflation pressure monitoring apparatus of this invention can raise transmitting dependability as much as possible by carrying out multi-pass reception with at least four receiving antennas.

[0040] Furthermore, this invention can offer the multi-pass receiver constituted simply especially 4-fold receiver, or 5-fold receiver for the above-mentioned inflation pressure monitoring apparatus.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] An example of the switching diagram of the multi-pass receiver construct of this invention.

[Description of Notations]

1.2.3.4. Antenna

5. Path Cord a of Antenna A

6. Path Cord B of Antenna B

7. Path Cord C of Antenna C

8. Path Cord N of Antenna N

9. Control-Line a' corresponding to Path Cord A

10. Control-Line N' corresponding to Path Cord B

11. Control-Line C' corresponding to Path Cord C

12. Control-Line N' corresponding to Path Cord N

13. Sum Major Node

14. Filter

15. Receiver

16. Analog-digital Converter

17. Comparator

18. Microcontroller

19.20.21.22. Diode

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104103

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

| (51) IntCl. <sup>8</sup> | 識別記号 | F I           |   |
|--------------------------|------|---------------|---|
| G 0 1 L 17/00            |      | G 0 1 L 17/00 | D |
| B 6 0 C 23/02            |      | B 6 0 C 23/02 | B |
| G 0 8 C 17/02            |      | G 0 8 C 17/00 | B |

審査請求 未請求 請求項の数27 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-269186

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月18 日

(71) 出願人 596146957

アルファベータ エレクトロニクス  
ーゲー

ALPHA-BETA ELECTRON  
ICS AG

スイス連邦共和国 CH-8566 エリハウ  
ゼンハイム グリー 79

(72) 発明者 ミカエル シュレットテル

スイス連邦共和国 CH-8566 ノイウィ  
レンゲボルツハウゼン

(74) 代理人 弁理士 安富 康男 (外 1 名)

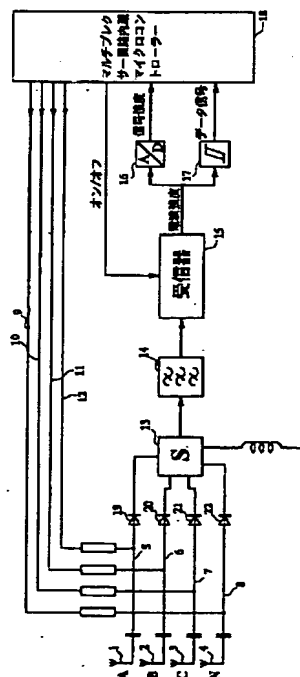
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ圧モニタリング装置

(57) 【要約】

【課題】 車両に設置した中央受信評価装置からなり、幾多のホイールを有する車両に使用するタイヤ圧モニタリング装置を提供する。

【解決手段】 各受信アンテナ (A, B, C, . . . N) は少なくとも各走行ホイールに隣接し、各ホイールに対応して車両の構造に固定的に配置されている。すべての受信アンテナは、個別の接続線 (a, b, c, . . . n) を介して単一の受信手段に結合されている。上記受信手段は、時間間隔ごとに選択されたただ一つの又は幾多の受信アンテナと上記受信手段とを接続するマルチプレクサー回路からなる。上記受信手段は、各特定の無線信号の電波強度を感知し、上記特定の時間間隔中に受信された電波信号の最大強度を比較して特定の受信アンテナを選別する。中央評価手段は、上記特定の時間間隔中に受信した電波信号の最大強度を比較して、ある特定の無線信号を上記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気入りタイヤを装着した複数のホイールを有する車両のためのタイヤ圧モニタリング装置であり、

－それぞれのホイールにおいてその空気入りタイヤ内の空気圧、及び、追加的にはタイヤ温度を感知し、前記空気圧に対応する電氣的圧力信号及び該当する場合には前記タイヤ温度に対応する電氣的温度信号を与える信号発生装置；

－対応するそれぞれのホイールに隣接して車両の構造に固定的に適用されたそれぞれの受信アンテナ（A、B、C、．．．N）；

－それぞれのホイールにおいて前記それぞれの受信アンテナへ遠隔送信するために、少なくとも前記電氣的圧力信号に対応する制御信号と、該当する場合には前記電氣的温度信号に対応する制御信号とからなる無線信号を発生する送信手段；

－前記車両において前記無線信号を評価するための中央評価手段であって、前記車両の運転者へそれぞれのタイヤの状況に関する情報を与えるための中央評価手段；

－前記受信アンテナ（A、B、C、．．．N）のすべては、前記中央評価装置と結合されている単一の受信手段と、それぞれ別個の接続線（a、b、c、．．．n）を介して接続されているものであり；

－前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路からなるものであり；

－更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；

－かくして中央評価手段は、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることが可能となるものであることを特徴とするタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項2】 前記無線信号は、少なくとも同調信号と少なくとも制御信号と、そして、追加的には更に識別コード若しくは信号及び／又はチェック数字とからなるデジタル信号により変調されたRF信号であり、前記受信アンテナ（A、B、C、．．．N）と前記受信手段とは、前記RF信号を受けとるように設計されたものであり、前記中央評価装置は、前記デジタル信号を評価することができるように設計されたものである請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項3】 前記受信手段によって感知された信号強度の評価及び信号強度の最大値を与える特定の受信アンテナ（A、B、C、．．．N）の選別は、前記同調信号に

よってなされるものである請求項2記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項4】 それぞれの接続線（a、b、c、．．．n）にそれぞれの切替え手段が挿入されており、前記切替え手段は、時間制御マルチプレックス法によって前記マルチプレクサー回路により駆動されるものである請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項5】 前記マルチプレクサー回路は、無線信号を受信する所定の時間間隔において、ただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に維持し、その後同時に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をその前記無線信号を受信する間にオン状態に転換して維持するものである請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項6】 前記マルチプレクサー回路は、一無線信号を受信してしまう以前に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換し、一無線信号が到達した後であってその同期信号を評価して最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、連続的に次々と切替え手段をオフ状態に転換し、

－しかる後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ（A、B、C、．．．N）によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項5記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項7】 前記マルチプレクサー回路は、一無線信号の同期信号を受信する間であって最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、次々とただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に転換し、

－その後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ（A、B、C、．．．N）によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項5記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項8】 それぞれの切替え手段は、ダイオードからなるものである請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項9】 それぞれの切替え手段は、トランジスタからなるものである請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項10】 それぞれの接続線（a、b、c、．．．n）は、それぞれの切替え手段の後段において共通の和多重ノード（S）に結合されている請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項11】 和多重ノード（S）において形成される信号強度は、受信手段に送られ、前記受信手段において示される信号強度が、アナログーデジタル変換器によってデジタル強度信号に変換される請求項10記載のタ

イヤ圧モニタリング装置。

【請求項12】 前記中央評価装置は、前記受信手段に至る和多重ノード(S)に加えてマイクロプロセッサ及びマルチプレクサー回路からなり、以下の機能：

－それぞれのアンテナ(A, B, C... N)は、時間制御マルチプレックス法によるマルチプレクサー回路によってそれぞれ特定の受信アンテナ(A, B, C... N)において示される信号強度を次々と走査され；

－もしある特定の受信アンテナにおいて、受信されるに値する信号強度が示されたなら、この特定の受信アンテナ(例えばA)が選択され；

－それぞれのデータビットと同期しながら、残りの他のアンテナ(A, B, C... 又はN)のうちのひとつと受信手段が接続され；

－和多重ノード(S)において、同時に供給された二つの受信アンテナ(例えばA+B)からのRF出力が加えられ；

－信号強度(“A”と(“A+B”))の比較によってどの受信アンテナ(A又はB)が最大の信号強度を与えるかが決定され；

－次のビット間隔においては、より強い受信アンテナ(A又はB)が、選択された受信アンテナとしてオン状態を維持され；

－以上の過程は残りの受信アンテナ(C... N)について繰り返されて、最大の信号強度を与える特定の受信アンテナが最終的に選別される機能を発揮するものである請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項13】 前記同期信号は、約8～16ビットからなる請求項2記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項14】 請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置に使用されるマルチパス受信機であり、

－少なくとも各走行ホイールに隣接して車両の構造に固定的に配置され、各特定のホイールにそれぞれ対応する複数の受信アンテナ(A, B, C... N)を有し；

－前記受信アンテナ(A, B, C... N)のすべては、単一の受信手段とそれぞれ別個の接続線(a, b, c... n)を介して接続されているものであり；

－前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路からなるものであり；

－更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の前記時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；

－かくして前記中央評価手段が、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることを可能とするものであることを特徴とするマルチパス受信機。

【請求項15】 無線信号は、少なくとも同調信号と少なくとも制御信号と、そして、追加的には更に識別コード若しくは信号及び／又はチェック数字とからなるデジタル信号により変調されたRF信号であり、受信アンテナ(A, B, C... N)と受信手段とは、前記RF信号を受けとるように設計されたものであり、中央評価装置は、前記デジタル信号を評価することができるように設計されたものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【請求項16】 受信手段によって感知された信号強度の評価及び信号強度の最大値を与える特定の受信アンテナ(A, B, C... N)の選別は、前記同調信号によってなされるものである請求項15記載のマルチパス受信機。

【請求項17】 それぞれの接続線(a, b, c... n)にそれぞれの切替え手段が挿入されており、前記切替え手段は、時間制御マルチプレックス法によって前記マルチプレクサー回路により駆動されるものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【請求項18】 前記マルチプレクサー回路は、無線信号を受信する所定の時間間隔において、ただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に維持し、その後同時に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をその前記無線信号を受信する間にオン状態に転換して維持するものである請求項17記載のマルチパス受信機。

【請求項19】 前記マルチプレクサー回路は、

－無線信号を受信してしまう以前に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換し；

－無線信号が到達した後であってその同期信号を評価して最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、連続的に次々と切替え手段をオフ状態に転換し；

－しかる後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ(A, B, C... N)によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項18記載のマルチパス受信機。

【請求項20】 マルチプレクサー回路は、

－無線信号の同期信号を受信する間であって最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、次々とただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に転換し、

－その後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ(A, B, C... N)によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項18記載のマルチパス受信機。

【請求項21】 それぞれの切替え手段は、ダイオードからなるものである請求項17記載のマルチパス受信



機。

【請求項22】 それぞれの切替え手段は、トランジスタからなるものである請求項17記載のマルチパス受信機。

【請求項23】 それぞれの接続線(a, b, c... n)は、それぞれの切替え手段の後段において共通の和多重ノード(S)に結合されている請求項17記載のマルチパス受信機。

【請求項24】 和多重ノード(S)において形成される信号強度は、受信手段に送られ、前記受信手段において示される信号強度が、アナログ-デジタル変換器によってデジタル強度信号に変換される請求項23記載のマルチパス受信機。

【請求項25】 前記中央評価装置は、前記受信手段に至る和多重ノード(S)に加えてマイクロプロセッサ及びマルチプレクサ回路からなり、以下の機能：

—それぞれのアンテナ(A, B, C... N)は、時間制御マルチプレックス法によるマルチプレクサ回路によってそれぞれ特定の受信アンテナ(A, B, C... N)において示される信号強度を次々と走査され；

—もしある特定の受信アンテナにおいて、受信されるに値する信号強度が示されたなら、この特定の受信アンテナ(例えばA)が選択され；

—それぞれのデータビットと同期しながら、残りの他のアンテナ(A, B, C... 又はN)のうちの一つと受信手段が接続され；

—和多重ノード(S)において、同時に供給された二つの受信アンテナ(例えばA+B)からのRF出力が加えられ；

—信号強度(“A”と(“A+B”))の比較によってどの受信アンテナ(A又はB)が最大の信号強度を与えるかが決定され；

—一次のビット間隔においては、より強い受信アンテナ(A又はB)が、選択された受信アンテナとしてオン状態を維持され；

—以上の過程は残りの受信アンテナ(C... N)について繰り返されて、最大の信号強度を与える特定の受信アンテナが最終的に選別される機能を発揮するものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【請求項26】 同期信号は、約8～16ビットからなる請求項15記載のマルチパス受信機。

【請求項27】 受信手段は、4つの受信アンテナ(A, B, C, ... N)からなり、かつ、これらの各受信アンテナは自動車の一つの走行ホイールに対応するものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、それぞれのホイールにおけるそれぞれの信号発生装置と、各ホイールごとのそれぞれの受信アンテナと、それぞれのホイールにお

いて上記受信アンテナへ無線信号を遠隔送信するためのそれぞれの送信手段と、それぞれのタイヤの状況についての情報を車両運転者に与えるために当該無線信号を評価するための中央評価手段とからなるタイヤ圧モニタリング装置に関する。

【0002】更に本発明は、そのようなタイヤ圧モニタリング装置のためのマルチパス受信器、特に4重受信機又は5重受信機に関する。本発明に係るタイヤ圧モニタリング装置は、多くの空気入りタイヤが適用されている陸上用車両及び航空機に関して使用されうるものである。好ましくは、このタイヤ圧モニタリング装置は、自動車、トラック、バス等の自動輸送機関のタイヤ内圧力をモニターするための装置として使用されうる。

【0003】以下、本発明に係るタイヤ圧モニタリング装置は、4個のモニターされたタイヤが装着されている自動車に適用されている場合について説明されるが、しかしながら、本発明に係るタイヤ圧モニタリング装置は、このような自動車のみに適用が限定されるものではない。更に、所望に応じて、予備ホイール内の空気圧もモニターされる。

【0004】

【従来の技術】上記したようなタイプのタイヤ圧モニタリング装置は、文献DE-C2-3930479号に開示されている。この文献によれば、送信装置を具備するそれぞれのホイールには、個別の受信機が付随されている。それぞれの受信機は、典型的には、受信アンテナ及び公知の受信回路を有するフェライトロッドにより構成されている。受信回路が必要とする電力は、車両の電力供給装置から供給される。上記受信回路は、車両のインストルメント・パネル等に載置された表示装置と接続線によって接続されている出力装置からなる。上記表示装置は、ある特定の送信/受信手段から与えられた信号パルスを該当するホイール表示に対応づける評価回路を含むものである。

【0005】公知のタイヤ圧モニタリング装置によれば、ホイールにおける送信装置と、受信回路を有する対応する受信アンテナとは、単に、モニターされるホイールに対して特別に配置されたこの受信アンテナによって連結されているだけである。實際上、この単なる連結は、しばしば不充分であることが見いだされている。送信装置は、回転するホイールに配置されており、しばしばホイールリムと空気入りタイヤの壁とによって遮られる。ホイールの回転は、受信状態の不完全をもたらす。信号は、例えば、受信アンテナの設置場所における信号消滅及び/又は反射によって、削除抹消される。更に、信頼性ある信号伝達には、送信装置で発生した無線信号が直接隣接する対応アンテナで受信されるのみならず、車両に設置された他の受信アンテナによっても受信されるだけの高い信号強度が要求される。また、それぞれのホイールに対応する完全な受信装置を装備するには多額

の費用がかかる。

【0006】文献DE-C2-3605097号は、車両、特に飛行機の走行装置における幾組かのホイールにおいて測定される値の決定のための装置に関するものである。大型飛行機については、ホイールに設置されたセンサーと評価を行う中央演算装置との間を結ぶ接続線の長さは、30m以上にもなり、従って、その接続線の数はなるべく少なくしなければならない。圧力信号は、調節変圧器を介して接続線に入力され、その調節変圧器の2次側は回転するタイヤ部分に対応し、1次側は隣接する静止したタイヤ部分に対応する。予め設定された時間に、電流が1本の接続線によってのみ供給され、測定信号がその同じ1本の線によって伝送される。タイヤ圧に加えて更に所定のホイールのブレーキ温度を伝送するためには、温度信号は、その時点では作動状態になっていない「誤った」接続線を通して伝送されなければならない。この「誤った」接続線を通して温度信号は、マルチプレックス装置によってちょうどその時動作状態になったホイールに対応づけられる。この公知のシステムは、信号を遠隔送信しない。また、幾つかのホイールから受信され、一つの受信手段と同時に供給された複数の圧力信号から一つの信号を選択する問題は生じない。

【0007】文献DE-A1-4205911号は、空気入りタイヤを装着した車両ホイールの空気圧モニタリングのための装置を開示している。信号は、遠隔送信方法によりそれぞれの回転ホイールから、例えば、中央受信機に送信される。圧力信号は、該当するホイールを示す特別の識別コードが付加される。受信装置は、メモリを有しており、メモリには、それぞれのホイールの識別コードが記憶される。遠隔送信されて受信された識別コードと、記憶されていた識別コードとの同一性により、特定のホイールが決定される。マルチプレックス回路については、公知の受信機との関連では文献中に触れられていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述のタイプのタイヤ圧モニタリング装置であって、受信機と、ある無線信号をその無線信号を発信したある特定のホイールに高信頼度に対応させる評価装置とから単純に構成されており、車両の運転者が正しいホイール位置に対応する測定値や警告について認知することができるタイヤ圧モニタリング装置を提供するところにある。

【0009】また、本発明の目的は、上記タイヤ圧モニタリング装置の送信信頼性を、少なくとも4つの受信アンテナによってマルチパス受信することによって可能な限り高めるところにもある。

【0010】更に、本発明の目的は、上記タイヤ圧モニタリング装置のための単純に構成されたマルチパス受信機、特に4重受信機又は5重受信機を提供することにもある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、空気入りタイヤを装着した複数のホイールを有する車両のためのタイヤ圧モニタリング装置であり、

—それぞれのホイールにおいてその空気入りタイヤ内の空気圧、及び、追加的にはタイヤ温度を感知し、前記空気圧に対応する電氣的圧力信号及び該当する場合には前記タイヤ温度に対応する電氣的温度信号を与える信号発生装置；

10 —対応するそれぞれのホイールに隣接して車両の構造に固定的に適用されたそれぞれの受信アンテナ（A，B，C．．．N）；

—それぞれのホイールにおいて前記それぞれの受信アンテナへ遠隔送信するために、少なくとも前記電氣的圧力信号に対応する制御信号と、該当する場合には前記電氣的温度信号に対応する制御信号とからなる無線信号を発生する送信手段；

—前記車両において前記無線信号を評価するための中央評価手段であって、前記車両の運転者へそれぞれのタイヤの状況に関する情報を与えるための中央評価手段；か  
20 らなるタイヤ圧モニタリング装置であって、

—前記受信アンテナ（A，B，C．．．N）のすべては、前記中央評価装置と結合されている単一の受信手段と、それぞれ別個の接続線（a，b，c．．．n）を介して接続されているものであり；

—前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路からなるものであり；

30 —更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；

—かくして中央評価手段は、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることが可能となるものであるタイヤ圧モニタリング装置である。

【0012】また、本発明は、上記タイヤ圧モニタリング装置に使用されるマルチパス受信機、特に4重受信手段又は5重受信手段であり、

—少なくとも各走行ホイールに隣接して車両の構造に固定的に配置され、各特定のホイールにそれぞれ対応する複数の受信アンテナ（A，B，C．．．N）からなり；

—前記受信アンテナ（A，B，C．．．N）のすべては、単一の受信手段とそれぞれ別個の接続線（a，b，c．．．n）を介して接続されているものであり；

—前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを  
50 前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路から

なるものであり；

一更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の前記時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；

一かくして前記中央評価手段が、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることを可能とするものであるマルチパス受信機である。

【0013】本発明におけるタイヤ圧モニタリング装置は、車両における受信アンテナの数に無関係にただ一つの受信手段を必要とする。4つの走行ホイールを有する自動車であって、従って、各ホイールに隣接して自動車の構造に配置された4つの受信アンテナを有する場合であっても、ただ一つの受信手段のみ要求される。従って、上述したDE-C2-3930479号文献における公知のタイヤ圧モニタリング装置と比べて3つの受信装置を節約することができる。更に、本発明は、マルチプレクサー回路によってある無線信号をその無線信号を送信した特定のホイールに高信頼度で対応づけることを可能とする。

【0014】ある無線信号の時間間隔内であって電波強度の最大値を与える受信アンテナを選別した後に、幾多の受信アンテナ又は好ましくは全ての受信アンテナを受信モードに転換して上記無線信号の制御信号を幾多の、好ましくは全ての受信アンテナによって受信することにより、送信の高信頼性を確保するマルチパス受信をすることができる。幾多の無線信号とひとつの対応するホイール位置との対応づけは、ある特定のホイールの少なくとも連続する幾つかの無線信号からなるより長い時間において平均化されることにより、無線信号からそれに続く無線信号における対応付けの的中信頼性を向上することができる。

【0015】更に、本発明の好ましい実施の形態においては、上記タイヤ圧モニタリング装置の高い送信信頼性を確保することができる単純に構成されたマルチパス受信手段を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下において、本発明のタイヤ圧モニタリング装置を更に詳細に説明する。本発明は、主として車両の受信側の手段及び装置に関する。ホイール側における信号発生装置、送信装置等の送信側の装置については、公知の装置を使用することができる。このような送信側の装置は、例えば、文献DE-C2-3930479号又はDE-C2-4303583号等に記載のタイヤバルブに設置することができる。

【0017】また、このような送信側の装置は、文献DE-C2-3930480号又はDE-C2-4303591号等に記載の公知の自動車タイヤバルブのバルブ

チューブにねじ込み式に装備するバルブキャップに設置することができる。更に、このような送信側の装置は、その他の文献に記載されているように、自動車タイヤのホイールリムに固定してもよい。重要なことは、このような送信側の装置は、自動車の回転ホイールにおいて、少なくとも、空気入りタイヤの最も重要な実際の状態データ、ここでは特に実際のタイヤ圧を示す制御信号と、所望により、該当する場合には追加的にタイヤ温度を示す制御信号からなるRF信号形式の無線信号を発生するというものである。

【0018】典型的には、上記無線信号としては、メガヘルツ(MHz)帯域、例えば、200MHz以上、好ましくは約433MHz又は約900MHzの周波数の変調RF信号が好適であり、使用可能である。更にまた、好ましくは、遠隔送信的に送信されるデータは、デジタルデータの形式で存在し、上記デジタルデータに関する搬送周波数の振幅変調又は周波数変調を可能とする。好ましい無線信号は、約60～80ビットのデジタル形式からなるものである。このような無線信号は、同調コードすなわち約8～16ビットの信号、識別コードすなわち典型的には32ビットの信号、約4～16ビットの制御信号、及び、チェック数字からなる。典型的には、上記タイプの無線信号の送信は、約数マイクロ秒から数ミリ秒の時間がかかる。好ましく使用することができる送信手段としては、約80ビットからなる無線信号を約5ミリ秒で送信することができるものである。

【0019】一つの受信アンテナは個別の送信手段を有するそれぞれのホイールに対応する。この受信アンテナは、当該ホイールに隣接して自動車の構造、例えば該当するホイールケース内等に固定的に設置される。この受信アンテナは、電子的手段による前述のホイールのRF信号を受信するために、公知の方法で最適化される。受信された信号の復調及び復号は、受信手段及び評価手段によって行われる。好ましくは、上記受信手段は、その感度が約マイナス100～マイナス120dBであるように設計されているものである。

【0020】上記受信手段及び上記評価手段は、自動車の中央部分に搭載することができる。この受信手段及び評価手段は、結合して一つの単一ユニットとしてもよく、この場合、受信機とともに制御装置又はマイクロプロセッサ形式の評価装置を有しており、上記制御装置及び/又は上記マイクロプロセッサは、多数のスイッチングデバイス(復号)と論理素子とからなる。更に、これらのスイッチングデバイスは、マルチプレクサー回路を含んでいる。このユニットは、例えば、自動車のトランクに搭載することができる。信号伝送用の接続線によってこのユニットをインストルメントパネル又は車載コンピューターのインターフェイスに接続する。他の方法としては、一つの単一受信手段を用意し、これを空間的に離れたところにある評価装置と接続線によって接続

してもよい。

【0021】本発明の本質的特徴によれば、すべての受信アンテナは、ただ一つの単一受信手段に結合される。個別の接続線が各受信アンテナ（以下、「アンテナ」という）と上記受信手段とを接続する。受信手段又は上記受信手段を構成する中央ユニットの配置に応じて、これらの接続線は異なる長さであってもよく、この場合、接続線をつうじて伝送される信号は対応して異なる減衰を生じる。このような場合、測定された電波強度は加算的に評価して（例えば、マイクロプロセッサによって）、装置に由来するこのような減衰を補償する。典型的には、本発明の範囲においては、アンテナから受信手段までの間に増幅器を設置する必要はない。

【0022】各接続線には切替え手段が挿入される。典型的には、1マイクロ秒以下のスイッチング時間が要求される。従って、好ましい切替え手段は、ダイオード又はトランジスタからなるものである。それぞれの切替え手段は、マルチプレクサー回路によって、時間制御マルチプレックス方式により、ある特定のアンテナを上記受信手段に接続し（オン状態）又はある特定のアンテナを上記受信手段から切り離す（オフ状態）。

【0023】マルチプレクサー回路は、当業者に知られており、ここで詳細に説明する必要はない。本発明に特に好適なマルチプレクサー回路としては、典型的には、幾多のスイッチと例えばマイクロプロセッサのような制御ユニットとを含み、これらの幾多のスイッチを適切に制御するものである。時間間隔あたりただ一つのスイッチのみをオン状態に維持する通常のマルチプレクサー回路又はマルチプレックススイッチングボードと異なり、本発明においては、ある特定の時間間隔の間に幾多のスイッチ又は全てのスイッチをオン状態に維持することができるものを好適に使用することができる。

【0024】基本的には、各アンテナに与えられる電波強度を走査し蓄積して、各時間間隔ごとに最大電波強度を与える一つのアンテナを選別するための方法には幾つもの可能性がある。この目的のためには、各アンテナは、例えば、次から次へと時間制御マルチプレックス方法によって制御され、そして各アンテナにおける電波強度が決定され保存され、互いに比較されて最大電波強度を与えるアンテナが決定される。この場合、本発明においては、最大電波強度を与えるアンテナの決定方法については特に限定されない。

【0025】好ましくは、二つの異なるアンテナが同時に一つの和多重ノードに結合される加算方法が適用される。この場合、いわゆる「ダイバーシチ受信機」が形成され、RF信号が二つの異なる場所（アンテナ）で捕捉される。ホイールの特定という具体的作用に加えて、この方法は、更に、ある特定の送信機がアンテナに対して不具合に配置された場合（反射による電波の減衰）にも高い受信信頼性を確保することができる有利性がある。

【0026】この場合、和多重ノードが付加されたマイクロプロセッサを有する適当な評価装置、受信手段及びマルチプレクサー回路により、以下の作用が実現される：

—それぞれのアンテナは、時間制御マルチプレックス法によるマルチプレクサー回路によってそれぞれ特定の受信アンテナにおいて示される電波強度を次々と走査され；

—もしある特定の受信アンテナにおいて、記録されるに値する電波強度が示されたなら、この特定の受信アンテナが選択され；

—それぞれのデータビットと同期しながら、残りの他のアンテナのうちの一つと受信手段が接続され；

—和多重ノードにおいて、同時に供給された二つの受信アンテナからのRF出力が加えられ；

—電波強度の比較（“A”と（“A+B”））によってどの受信アンテナ（A又はB）が最大の電波強度を与えるかが決定され；

—次のビット間隔においては、より強い受信アンテナ（A又はB）が、選択された受信アンテナとしてオン状態を維持され；

—以上の過程は残りの受信アンテナについて繰り返されて、最大の電波強度を与える特定の受信アンテナが最終的に選別される。

【0027】この方法により、受信手段は、各ビット間隔のあいだにおいて、受信状態が各選択ごとに改善されるので、データビットの損失なく最大受信信号に接近することが可能となる。ひとたび最強アンテナが決定されたならば、無線信号の最終ビットに到達するまで、それに対応するホイールが更に評価されそして修正される。好ましくは、各無線信号は、付加的に各ホイールとその送信手段に対応する特徴的識別コードからなるものであり、それによりこの更に行われる評価に付加的に寄与することができる。従って、誤評価の可能性は、無線信号のビットごとに、また、一つの無線信号からそれに続く次の無線信号に至るごとに減少する。その結果、非常に単純な構造で、少数の構成要素により最小限の無線信号によって、一つの無線信号を該当する「送信ホイール」に高度的中信信頼性で対応づけることが可能となる。

【0028】上述した最大電波強度を与えるアンテナを選別する方法は、一つの無線信号の全持続時間中に適用することができる。しかしながら、この選別は、無線信号の同期信号の持続時間中にのみ実行されることが好ましい。このような同期信号は、無線信号の初期相においては、例えば、8～16ビットとすることができる。この同期信号は、制御信号に関するいかなるデータ情報も含まない。たとえこの同期信号のうちの何ビットかが選択過程において喪失したとしても、上記同期信号を評価することにより正しいホイールの対応づけが可能である。この場合において、制御信号の復号と評価は、無線

信号とホイールとの最終的対応が確定したときに実行される。

【0029】本発明の更に有利な実施の形態においては、ひとたびある特定の無線信号とそれが由来するホイールとの対応づけが最終的に確立されたなら、この無線信号の後半相において、好ましくは続いて行われるこの無線信号の残りの部分の復号と評価の期間中に、特に制御信号の復号と評価の期間中において、全てのアンテナが同時に受信手段に接続される。この種の切替え及び制御モードは、送信信頼性を有意に向上させる。なぜなら、ホイールの回転等によって生じる一つのアンテナにおける信号損失効果は、一つ又はそれ以上の他のアンテナにおけるその同一の無線信号の正常な受信によって補償されるからである。

【0030】従って、本発明の好ましい実施の形態においては、マルチプレクサー回路は、無線信号の受信中に所定の時間間隔において、同定（最大電波強度のアンテナの選別）及びある特定の無線信号をそれが由来するホイールに対応づけるために、ただ一つの単一スイッチ又は限定された数の、例えば、二つのスイッチを接続状態（オン状態）にセットし、そして、その後、少なくともその同じ無線信号の制御信号が受信されている間、幾多のスイッチ又は全てのスイッチを、同時に接続状態にセットする。

【0031】例えば、  
 一幾多の切替え手段又は全ての切替え手段を無線信号を受信してしまう以前にオン状態に転換し；  
 一無線信号を受信した後であって特にその同期信号を評価して最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、連続的に次々とスイッチをオフ状態に転換し；  
 一しかる後、続いてこの無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナによってこの制御信号のマルチパス受信を達成するために幾多のスイッチ又は全てのスイッチをオン状態に転換するマルチプレクサー回路を挙げることができる。

【0032】この場合において、接続されているアンテナの数は、同期信号を評価する間であって最大電波強度のアンテナが決定されるまでの間に連続的に減少する。

【0033】上述のものに替わる他の切替え及び制御モードにおいては、マルチプレクサー回路は、ある特定の無線信号の同期信号の送信中において、ただ一つの単一スイッチ又はただ二つのスイッチを次々にオン状態に転換し、そして上記マルチプレクサー回路は、それに続くその同じ無線信号の制御信号の送信中において、幾多のアンテナによるこの制御信号のマルチパス受信を達成するために、幾多のスイッチ又は全てのスイッチをオン状態に転換する。

【0034】図1により、本発明の好ましい実施の形態におけるマルチパス受信機構成体のスイッチングダイヤ

グラムを示す。図1及び以下の例により更に本発明を説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0035】本発明の好ましい実施の形態においては、受信手段及び評価手段は、例えば、図1に示されている構成体からなる。4つの走行車輪からなる乗用車の場合、4つの受信アンテナA(1)、B(2)、C(3)、N(4)が設けられる。A、B、C、Nの各アンテナから接続線a(5)、b(6)、c(7)、n(8)が和多重ノードS(13)に至る。それぞれの接続線a、b、c、n中には、スイッチとして作用するダイオード又はスイッチとして作用するトランジスタ(19、20、21、22)が挿入されている。受信手段及び評価装置は、入力マルチプレクサー回路を装備したマイクロコントローラ(18)を有している。

【0036】上記マイクロコントローラから幾多の制御線a'(12)、b'(11)、c'(10)、n'(9)が対応する接続線a、b、c、nに至り、相当するスイッチを制御し、一つ又はそれ以上のスイッチをオフ状態又はオン状態に転換する。従って、上記マイクロコントローラは、どのアンテナがある特定の時間間隔において和多重ノードSに対して切替えられているかを記録することができる。上記和多重ノードSは、フィルター(14)を介して受信器(15)と結合されている。

【0037】上記受信器は、無線信号を復調するだけでなく、ある特定の時間間隔において上記和多重ノードSに与えられる電波強度を感知する働きをも有する。上記電波強度は、はじめにアナログ形式で決定されその後アナログ-デジタル変換器(16)によってデジタル強度信号に変換され、評価のためにマイクロコントローラに入力される。対応する復調の後、制御信号もまたデータ信号線を通じてマイクロコントローラに入力され、そして評価される。

【0038】

【発明の効果】本発明のタイヤ圧モニタリング装置は、上述の構成により、単一の受信機と、ある無線信号をその無線信号を発信したある特定のホイールに高信頼度に対応させる評価装置とから単純に構成されており、車両の運転者が正しいホイール位置に対応する測定値や警告について認知することができる。

【0039】また、本発明のタイヤ圧モニタリング装置は、送信信頼性を、少なくとも4つの受信アンテナによってマルチパス受信することによって可能な限り高めることができる。

【0040】更に、本発明は、上記タイヤ圧モニタリング装置のための単純に構成されたマルチパス受信機、特に4重受信機又は5重受信機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

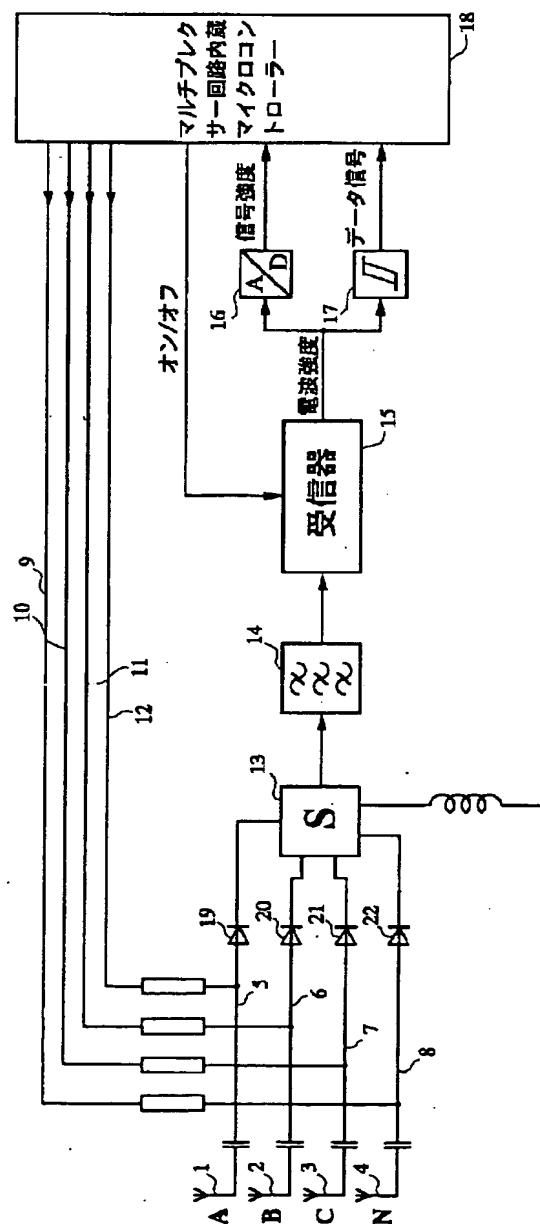
【図1】 本発明のマルチパス受信機構成体のスイッチングダイヤグラムの一例。

## 【符号の説明】

1. 2. 3. 4. アンテナ  
 5. アンテナAの接続線 a  
 6. アンテナBの接続線 b  
 7. アンテナCの接続線 c  
 8. アンテナNの接続線 n  
 9. 接続線 a に対応する制御線 a'  
 10. 接続線 b に対応する制御線 n'  
 11. 接続線 c に対応する制御線 c'

12. 接続線 n に対応する制御線 n'  
 13. 和多重ノード  
 14. フィルター  
 15. 受信機  
 16. アナログーデジタル変換器  
 17. コンパレータ  
 18. マイクロコントローラ  
 19. 20. 21. 22. ダイオード

【図1】



フロントページの続き

(71)出願人 596146957

Im Gree 79, CH-8566 El  
lighausen Switzerla  
nd

(72)発明者 ウィリィ シュミディガー

スイス連邦共和国 CH-6343 プオナス  
シュロスヴェク 1